

고등학생들을 위한 이공계 진로동기 검사도구 개발 및 타당화

신세인, 하민수¹, 이준기*
전북대학교, ¹강원대학교

The Development and Validation of Instrument for Measuring High School Students' STEM Career Motivation

Sein Shin, Minsu Ha¹, Jun-Ki Lee*
Chonbuk National University, ¹Kangwon National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 November 2015

Received in revised form

19 January 2016

9 February 2016

Accepted 16 February 2016

Keywords:

STEM career motivation,
Social Cognitive Career
Theory(SCCT),
Development of instrument,
Item validity

ABSTRACT

The purpose of the present study is to develop and validate an instrument to assess STEM career motivation. We developed 32 items for 7 constructs (i.e. education experience, career value, academic self-efficacy, career self-efficacy, career interest, parents' support, and career motivation) on STEM career motivation based on Social Cognitive Career Theory (SCCT; Lent *et al.*, 1994). 767 first year high school students participated in this study. The items were validated by Messick's framework (1995). In this study, we examined the validity of items in four aspects (i.e. content, substantive, structural and generalizability of validity). Methodologically, we used Rasch analysis, Exploratory factor analysis, confirmative factor analysis based on structural equation modelling. We confirmed that our instrument with 32 items as valid and reliable for measuring the STEM career motivation. In addition, we tested the STEM career motivation model based on SCCT. Our model explained the data well, suggesting that external factors (education experience and parents' support) and cognitive factors (perception of value, self-efficacy and interest) were significantly related to STEM career motivation.

1. 서론

현대사회에서 사람들은 직업을 통하여 자아실현을 이루게 되고 사회 내에서의 자신의 가치를 확인하며, 행복한 삶을 영위할 수 있는 기반이 된다. 이러한 측면에서 건강한 시민 육성의 기본이 되는 진로 교육은 직업 선택과 성취의 출발선이 되며, 한 인간의 생애에서나 사회적으로나 중요한 목표라 할 수 있다(Jung *et al.*, 2015; Super, 1963). 최근 수집된 통계자료에 의하면 우리나라 청소년들을 괴롭히는 고민거리는 단연 공부 부동의 1위를 지키고 있지만 그와 근소한 차이로 쌍벽을 이루고 있는 또 다른 고민거리로 학생들은 직업을 꼽고 있다. 특히 자신의 장래 직업에 대한 구체적 고민이 지난 10년 전에 비하여 증가 된 것으로 나타나 청소년들 스스로도 이에 대한 고민이 많아지고 있음을 발견할 수 있다(MOGEF, 2013). 이러한 학생들의 고민의 고민에서도 알 수 있듯이 우리나라 교육과정의 중요한 교육목표 역시 바로 진로교육이다. 현재 시행 중인 2009 개정 교육과정이 추구하는 인간상은 “전인적 성장의 기반 위에 개성의 발달과 진로를 개척하는 사람”을 명시하여 다른 어떤 인간상보다 능동적 진로 개척자를 강조하고 있다. 아울러, 초등학교 교육목표에서도 “(1) 풍부한 학습 경험을 통해 몸과 마음이 건강하고 균형 있게 자랄 수 있도록 하며, 다양한 일의 세계에 대한 기초적 이해를 한다”라고 제시하고 있으며, 중학교 교육목표에서도 “심신의 건강하고 조화로운 발달을 추구하며, 다양한 분야의 경험과 지식을 익혀 적극적으로 진로

를 탐색한다”라고 진로교육을 재차 강조하고 있으며, 고등학교 교육 목표에서는 “(1) 성숙한 자의의식을 토대로 다양한 분야의 지식과 기능을 익혀 진로를 개척하며 평생학습의 기본 역량과 태도를 갖춘다” 라고 언급하고 있다. 이처럼 진로와 직업에 대한 학생들의 자아발견과 탐색능력 향상은 우리나라 교육의 근간을 이루는 기본 목표를 형성해 왔다(MEST, 2009).

최근 들어 진로교육을 강화하려는 정부의 방침에 따라 전국 중·고등학교에는 진로진학상담교사가 배치되고, 중학교에는 자유학기제가 실시되고 있으며, 교육기부를 통한 진로체험이나 진로캠프가 활성화 되고, 진로교육법이 별도로 제정되어 진로관련 예산과 각종 프로그램들이 확충되었다(Woo & Lee, 2014). 진로상담교사의 경우 2013년에 고등학교는 100%, 중학교는 72%로 경험과 전문성을 갖춘 진로교사의 배치가 확대되고 학교에서의 진로교육을 체계적으로 시행하게 되었다. 이러한 개정이 있기 전에도 이미 일선 학교에서는 학교 실정에 따라, 또는 학교별 교육 과정에 따라 다양한 진로교육을 해 왔다. 그동안 일선 학교에서 제한적으로 실시해 온 진로교육은 특별활동과 같은 비교과 교육의 형태로 체계적이지 못하게 이루어져왔다. 또한 상당수의 프로그램들은 일회성 특강과 같은 강의식 교육이 대부분이어서 학생들의 만족도는 낮은 것으로 보고되고 있다(Jung *et al.*, 2015; Lee & Chung, 2014). 많은 진로 프로그램들이 일반 진로교육을 다루고 있지만 학생들은 교과 수업을 통한 보다 구체적인 진로교육을 받기를 원하며, 현대사회에서 수요가 급증하고 직업세계의 변화가 빠른 과학기

* 교신저자 : 이준기 (junkij@jbnu.ac.kr)

** 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A5A8019787)
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2016.36.1.0075>

술과 같은 분야는 더욱 그러하다 하겠다(Jung *et al.*, 2015; Lee & Chung, 2014). 이와 같이, 중등학생들에게 ‘진로와 직업’ 교과 혹은 비교과 활동으로서 이루어지는 직업진로 교육에서 다루어지는 직업의 세계는 제과제빵사, 아나운서, 소방관, 경찰관, 항공승무원 등 다양하다. 하지만 이러한 직업의 범주와 종류는 통계청 표준직업분류 기준으로 볼 때 제 1수준에 해당하는 매우 전형적이고 추상적인 것들이었다. 따라서 학생들은 과학기술관련 직업에 대해 ‘과학자’ 혹은 ‘연구원’ 수준에서 소개받거나 혹은 소개받지 못하는 경우가 많아지게 된다(Shin *et al.*, 2015a, 2015b). 이공계열은 직업의 종류가 매우 다양하고 변화의 속도가 빠른 편이며, 전문적인 지식이 요구되어 일반적인 진로·직업지도와는 다른 측면이 있다. 때문에 최근에는 교과통합형 진로교육 프로그램이 하나둘 개발되고 있는 실정이며, 이를 통한 보다 전문적이고 구체적인 진로 및 직업 지도가 시도되고 있다(Lee & Chung, 2014; Woo & Lee, 2014).

오늘날의 사회에서 과학기술은 국가발전의 직접적 원동력이며, 개인과 사회의 모든 부분에서 부지불식간에 영향을 미치고 있다. 다가오는 미래사회에서 과학기술 일자리는 더욱 확대될 전망이다. 보다 많은 이공계 인력의 지속가능한 양성이 요구되고 있는 시점이다. 그렇다면 어떻게 해야 학생들을 이공계열로 이끌 수 있을까? 최근의 선행 연구들은 학생의 과학과 관련된 직업에 대한 이해가 과학과목을 학습하는데 중요한 역할을 하게 되는 것을 일관되게 보고하고 있다(Glynn, Taasobshirazi, & Brickman, 2007, 2009; Glynn, Brickman, Armstrong & Taasobshirazi, 2011; Ha, Kim, Park & Lee, 2012; Kim & Yoo, 2012; Ha & Lee, 2012). 특히, Glynn *et al.*(2007)은 모델링적 접근으로 학생들의 과학 교과 학습동기를 분석한 결과 직업적 동기가 과학 동기에 영향을 주며 궁극적으로 학업 성취도에 영향을 준다고 하였다. 이러한 일련의 연쇄적 과정은 최근 사회문제가 되고 있는 우리나라의 이공계 기피 현상에서도 여실히 드러나고 있다. 최근의 많은 사회학 연구들은 이공계 기피 현상의 주된 목적이 이공계 관련 직업의 불안정성에 있다고 보고하고 있다(Kim, 2010; Bak, 2007; Lee, 2006). 다시 말하면 직업에 대한 관심이 학생들의 이공계열 선택에 적지 않은 영향을 주고 있는 것이다(Aschbacher *et al.*, 2014; Archer *et al.*, 2010; Hsu, Roth, Marshall & Guenette, 2009; Osborne, 2003).

학생들의 지속적인 이공계 학습동기 형성을 위해서는 학생들이 그들 스스로 구체적이고 뚜렷한 ‘진로동기’를 형성해야 한다. 그렇지만 현재의 진로직업 교육들은 이공계만을 위해 전문화 된 형식이 아니기 때문에 모호하고 추상적인 형태로 제시될 위험성이 있으며 이러한 교육은 오히려 학생들의 진로동기를 저하시키는 결과를 초래할 수도 있다. 따라서 21세기 국가경제를 떠받칠 지속가능한 STEM 인력 유지를 위해서는 단순한 흥미와 호기심으로의 접근이 아닌 구체적인 진로동기 형성을 위한 보다 특화된 교육이 무엇보다도 절실하다고 할 수 있다. 과학교육은 학생들에게 즉각적으로 결과적 지식 향상을 통한 학업성취를 도모해 주는 것 보다는 먼 미래에 그들 자신의 삶을 영위할 때 계속해서 과학을 찾아서 활용하는 긴 시간 속에서의 완전한 성취를 이룰 수 있도록 이루어져야 할 책무가 있다. 학생들이 재미 있어 하는 과학기술을 평생 계속 접할 수 있게 하고 과학기술이 그들의 자아실현을 돕는 과정이라고 느끼도록 하기 위한 궁극적인 방법은 아마도 이공계열 관련 직업을 통한 성취일 것이다. 과거 17세기 혹은

18세기 유럽에서 활동했던 귀족과학자들에게 과학과 직업은 별개의 것이었다(Hong, 2008). 그들에게는 새로운 발견에 의한 지적 호기심과 학습에 대한 즐거움 - 즉, 흥미가 직접적으로 그들이 과학을 지속하게 만들어주는 동기요인이었을 것이다. 그러나 산업사회에서 직업은 자신이 동기와 흥미를 느끼는 어떤 것을 지속가능하게 하도록 만들어주는 구조화된 사회학적 장치이다. 따라서 현대사회에서는 직업인이 아닌 과학자, 공학자, 기술자는 존재하지 않을 것이다. 최근의 국내외 연구들을 살펴보면, 학생들의 STEM 관련 분야 학습동기가 형성되는데 있어서 진로동기가 결정적인 역할을 한다는 보고가 많아지고 있다(Kier *et al.*, 2014). 다시 말해, 학생들의 해당 교과에 대한 진로동기가 분명치 않을 경우 아무리 흥미가 생겼더라도 잠시 나타났다가 사라지는 막연한 한시적 흥미로 그칠 수 있다. 따라서 지속가능한 학습동기 유지의 비밀은 직업적 관심 - 즉, 진로동기라고 할 수 있다.

그동안 이공계 진로와 관련된 많은 연구는 과학 영재들에 대한 연구를 중심으로 이루어져 왔다(Shim *et al.*, 2003; Shin *et al.*, 2015a, 2015b; Kim & Yoo, 2012). 이는 이공계 인력으로 직접 유입이 예정되어 있는 특수 집단인 영재에 대한 관심의 일환이라 할 수 있다. 그러나 지속가능한 이공계 인력의 육성을 위해서는 모든 일반학생들에 대한 이공계 진로동기에 대한 점검과 교육이 필요한 실정이다. 예를 들어, 이공계 진로에 대한 동기가 높은 학생들을 위한 보다 구체적인 직업 세계에 대한 안내 및 낮은 수준의 진로동기를 나타내는 학생들을 위한 진로동기를 높이기 위한 교수 학습 프로그램이 필요한 시점이다. 이런 필요성에 발맞추어 최근 다양한 이공계 직업·진로 교육을 위한 교수 학습 프로그램들이 개발 및 적용되고 있다. 예를 들어 초등학생들의 미래융합과학 시대를 위한 진로의식 향상을 위한 STEAM 교수 학습 프로그램을 개발하고 적용하거나(Lim, Min, & Hong, 2015), 중학생들의 이공계 진로와 관련하여 지역사회 인프라를 활용한 교육 프로그램을 개발하고(Choi, 2014), 일반계 고등학생들을 위해서 예비 과학자 체험(생명과학)을 통한 진로 프로그램을 개발하고 적용하는(Woo & Lee, 2014) 등 다양한 시도가 이루어지고 있다. 하지만 과학 교과 측면에서 고등학생들의 진로동기의 측정은 아직 연구된 바가 없으며, 이를 위한 적당한 검사도구가 개발되어 있지 않은 실정이다. 때문에 일반 진로교육 프로그램들과는 달리 새로운 시도를 추구하고 있는 교과 통합형 진로교육 프로그램들이 고등학생들에게 유의미한 진로동기 변화를 불러일으킬지에 대해서는 현재 정량적으로 기능해 보기 어려운 상태이다. 보다 명확한 효과 검증을 위해서는 신뢰도와 타당도가 검증된 검사도구의 개발이 요구되며, 타당한 측정이 가능한 검사도구의 사용은 진로 지도를 하는데 있어 중요한 자료를 제공할 수 있을 것이다.

이 연구는 고등학생들을 위한 이공계 진로동기 검사도구의 개발과 그 타당성의 확인을 목표로 한다. 검사도구의 타당성을 높이기 위하여 검사도구의 개발과정은 Messick이 제시한 타당도 관점을 고려하여 진행되었다. Messick은 문항의 타당도는 문항 자체의 특성 뿐 아니라 문항 내용과 문항 응답 반응과 연관이 있다고 보았으며, 검사도구 타당도의 6가지 측면(content, substantive, structural, generalizability, external, consequential)을 제안하였다(Messick, 1995). 이 연구에서는 그 중에서 우선 확인해야 되는 4가지 타당도를 문항 반응이론에 기초한 라쉬(Rasch) 모델과 구조방정식 모델을 통하여 개발된 검사도구의 타당도를 점검하였다.

고등학생들의 진로발달 단계는 진로발달 이론상 잠정기와 전환기에 해당하며, 자신의 잠정적 진로를 선택하고 자신의 가치관이나 생애 목표와 같은 주관적인 요소에서 직업과 같은 현실적이고 구체적인 외적 요인으로 관심의 초점을 전환하는 시기로 볼 수 있다(Super, 1963; Woo & Lee, 2014). 이공계 진로동기 측정 결과들은 진로발달 단계상 다양한 선택형 교과를 선택하기 이전의 시점인 고등학교 1학년 학생들의 진로 상담에 있어 가장 필요할 것으로 보아, 이 연구에서는 고등학교 1학년 학생들을 위한 이공계 진로동기 검사도구 개발을 목표로 하였다.

II. 연구방법

1. 연구 참여자

이 연구에서는 3개의 과학중점고등학교의 1학년 학생 767명이 참여하였다. 3개의 과학중점고등학교 A, B, C는 서로 다른 시에 위치하고 있으며, A학교는 남자 고등학교, B와 C고등학교는 남녀 공학 고등학교이다. 성별로 살펴보면 1학년 남학생 409명과 여학생 358명이 참여하였다. 참여하는 학생들은 아직 자신의 계열을 선택하지 않은 상태였다. 연구에 참여한 고등학생들의 희망계열을 살펴보면 인문계열이 286명(37.3%), 이공계열 317명(41.3%), 과학중점계열 103명(13.4%), 예체능계열 40명(5.3%), 무응답 21명(2.7%)이었다.

2. 연구절차와 통계 분석 방법

검사도구의 개발 및 타당화 과정은 Messick(1995)이 제시한 검사도구 타당도의 여섯 가지 측면 중 내용적 측면, 구조적 측면, 실제적 측면, 일반화 측면의 네 가지 측면에서 이루어졌다. 자세한 연구 절차 및 분석 방법은 다음과 같다(Table 1).

첫째, 이공계 진로동기에 대한 이론적 배경을 살펴보고 내용적 측면에서의 타당도를 확인하였다. 이 과정에서 그동안 과학교육계에서 이루어진 이공계 진로동기 및 학생들의 진로발달 관련 문헌조사를 수행하였으며, 과학교육 전문가 2인과 과학교육 전공 박사과정생 1명, 중등과학 교사 경력 10년 이상의 연구자 1명과의 수차례 논의를 통해 검사도구의 이론적 타당성을 확인하였다. 그 과정에서 이공계 진로동기를 이루는 하위 구인들로 교과 시간에서의 이공계 진로 교육 경험, 부모의 지지, 이공계 진로의 가치, 교과 자아효능감, 진로 자아효능감, 진로 흥미, 진로동기의 7가지 하위 구인을 도출하였으며, 이 구인들을 측정하는 총 32개의 문항을 개발하였다. 척도는 '매우 그렇다'

에서 '매우 아니다'까지 5점 리커트 척도 형태로 구성하였다. 이 후 개발된 검사도구가 타당한 측정도구인지 실증적으로 확인하기 위하여 학생들에게 검사도구를 투입한 후 학생들의 응답자료를 수집하였다.

둘째, 수집된 자료를 바탕으로 통계적 분석을 수행하여 응답의 내적 일관성과 구조적 타당성을 확인하였다. 각 구인별 내적일관성은 진로교육 경험 0.896, 진로 가치 0.888, 학업적 자아효능감 0.946, 진로 자아효능감 0.950, 진로 흥미 0.953, 사회적지지 0.966, 이공계 진로동기 0.942 이다. 구조적 타당성은 연구자가 개발한 문항들이 초기에 설정한 잠재적 구인(Latent construct)을 측정하는가를 의미한다(Messick, 1995). 이 연구에서는 탐색적 요인분석(Exploratory factor Analysis)과 확인적 요인분석(Confirmative factor analysis)을 통하여 개발된 문항들이 연구자가 의도한대로 구인을 측정하고 있는지 확인하였다. 탐색적 요인분석은 학생들의 문항에 대한 응답들의 상관성을 바탕으로 동일한 구인을 측정하기 위해 개발된 문항들이 동일한 요인을 이루는지 탐색하는 방법이다. 이 연구에서는 최대우도법(Maximum likelihood) 방식으로 요인을 추출하였으며 베리맥스(Verimax) 회전 방식을 사용하였다.

탐색적 요인분석과는 달리 확인적 요인분석은 연구자가 설정한 구인들로 이루어진 가설적 측정모형이 학생들의 응답을 설명하기에 적합한지 확인하는 방법이다. 이 연구에서는 탐색적 요인분석의 결과를 참고하여, 두 가지 요인이 함께 적재된다고 나타난 문항들을 고려하여 대안적 측정모형을 함께 설정하였다. 측정모형과 대안적 모형은 위계적으로 내재적(nested) 관계에 있는 것으로 두 모형 중에 어떤 모형이 더 적절한지에 대한 판단을 카이 자승 차이 검정(Chi-square difference test)을 참고하여 할 수 있다. 카이 자승 차이 검정과 함께 이 연구에서는 모형들의 적합도를 비교함으로써, 학생들의 응답을 설명하기에 더 적합한 모형을 확인할 수 있었다. 모형의 적합도는 RMSEA, SRMR, CFI, NFI, TLI와 같은 구조방정식 분석에서 가장 많이 활용되는 지표를 중심으로 확인하였다(Hu & Bentler, 1999).

셋째, 문항반응이론에 근거하여 검사도구의 실제적 타당도를 확인하였다. 이 연구에서는 문항반응이론에서 가장 활발하게 사용되는 모델인 라쉬(Rasch)모델을 바탕으로 각 문항에 대해 학생들의 응답이 적절하게 이루어지고 있는지 확인하였다. 문항반응이론은 설정된 문항이 단 하나의 구인만을 묻는다는 일차원성(unidimensionality) 가정과 한 문항에 대한 응답은 문항이 묻고자 하는 잠재적 특성에 대한 영향을 제외하면 다른 요인이나 문항과는 독립적이라는 국소독립성(local independence) 가정의 충족 하에 분석이 수행된다(Ji & Chae, 2000). 이 두 가정은 근본적으로 같은 의미로, 하나의 가정이 충족되면 나머지 가정은 자연스럽게 충족된다. 이 연구에서는 이전의 구조적

Table 1. Research procedures and analysis methods

No	Procedures	Analysis methods
1	Development of preliminary items Content validation	Literature review Experts' meeting
2	Structural validation	Explanatory factor analysis Confirmative factor analysis
3	Substantive validation	Rasch analysis
4	Generalizability validation	Differential item functioning analysis Multi-group confirmatory factor analysis
5	Test of STEM career motivation model	Structural equation modeling

타당성 확인한 결과들을 바탕으로 문항들이 의도된 하나의 구인만을 묻고 있는지 확인함으로써, 문항들의 일차원성과 지역독립성의 가정을 어느 정도 충족했다고 판단하였다. 따라서 각 구인별로 개발된 문항들에 대해 개별적으로 라쉬 모델 분석을 수행하였다. 라쉬 모델 분석은 문항의 난이도와 학생들의 능력(이 연구에서는 심리적 특성의 정도)을 고려하여 MNSQ와 같은 적합도 지수를 제공한다. 이러한 지수는 검사도구 개발자의 의도대로 학생들이 응답하는가에 대한 실제적 타당도의 실증적 근거를 제시한다는 장점이 있다(Seol, 2007).

넷째, 검사도구가 학생들의 성별에 관계없이 일반적으로 사용할 수 있는 검사도구인지 확인하였다. 이를 위해 먼저 문항 반응 이론에 근거하여 성별에 따른 차별적 문항 기능(Differential Item Functioning)이 일어났는지 분석하였다. 또한 두 성별 집단에서 측정모형이 동일하게 적용되는지 구조적으로 확인하는 다중집단분석(Multiple group analysis)을 수행하였다. 이 분석에서는 아무런 제약을 하지 않는 채 형태적 동일성을 확인한 기저 모형(Unconstrained model)과 측정 가중치 동등성 모형(Measurement weights model), 구조 공분산 동등성 모형(Structural covariance model)의 적합도 지수 비교를 통해 검사도구의 측정모형이 각 집단에 동등하게 적용되는지 확인했다(Kim, 2007).

위와 같은 네 가지 절차를 거쳐 검사도구의 타당성을 확인한 후, 검사도구를 통해 수집된 자료를 바탕으로 학생들의 이공계 진로동기의 구조를 확인하였다. 이 때 라쉬 모델 분석을 통해, 각 문항에 대해 학생들이 응답한 5점 척도 형태의 자료를 연속적 등간 척도(interval scale)의 형태를 지닌 구인에 대한 학생들의 능력 값으로 변환하여 더 정확한 구조방정식 분석이 이루어지도록 하였다.

이 연구에서는 PASW(Predictive Analytics Software) Statistics version 18.0을 사용하여 내적일관성을 확인하고, 탐색적 요인분석을 수행하였다. 또한 WINSTEPS 3.68.2을 사용하여 라쉬모델 분석을 수행하였으며, AMOS 20.0을 사용하여 구조방정식을 기반으로 한 확인적 요인분석과 다중집단분석을 하였다.

III. 연구결과 및 논의

1. 내용측면의 타당도

동기(Motivation)란 특정 목표를 지향하여 행동을 시작하고, 유지하도록 하는 심리적 상태를 의미한다(Schunk, Pintrich, & Meece, 2008). 동기의 특성이나 수준은 행동의 결과에 큰 영향을 미치기 때문에 많은 교육학을 비롯한 많은 사회과학 분야에서는 동기를 주제로 다양한 연구들이 이루어져 왔다. 이 연구에서는 이공계 진로 선택이라는 행동을 시작하고 유지하게 만드는 ‘이공계 진로동기’에 초점을 두었다. 그동안 진로동기는 실제 직업이 있는 성인들이나 본격적으로 직업을 선택하는 성인 및 대학생에게만 초점을 맞추어 연구가 이루어져 왔다. 하지만 계열 선택을 비롯한 대학의 전공 선택 등 인생 진로의 방향을 결정하는 순간을 앞둔 고등학교 1학년 학생들에게도 여러 가지 양상의 진로동기가 존재하며, 진로동기는 학업을 비롯하여 학생들의 다양한 행동에 있어 중요한 영향을 미칠 것이다. 따라서 이 연구에서는 ‘고등학생들의 이공계 진로에 대한 동기’에 대해 연구하고자 하였다.

Bandura(1986)의 사회인지이론(Social cognitive theory; SCT)은

개인적 요소, 환경적 요소, 행동적 요소의 상호작용을 고려하며 인간의 행동에 대해 종합적인 이해를 추구하고자 하였다. Lent *et al.*(1994)은 이 이론을 진로 선택 및 진로 발달과정을 종합적으로 설명하는 사회인지진로이론(Social cognitive career theory; SCCT)으로 발전시켰다. 사회인지진로이론은 그동안 사회인지이론에서 강조되어 왔던 자아효능감이나 결과기대와 같은 개인적, 인지적 요인과 교육 경험이나 사회적 지지와 같은 맥락적, 환경적 요인들의 상호작용으로 인하여 진로 선택행동이 이루어짐을 강조하는 이론으로써, 개인의 진로 선택 과정과 진로 발달 과정에 대한 포괄적인 이해를 가능하였다(Lent *et al.*, 1994). 따라서 이 연구에서는 Lent *et al.*(1994)의 사회인지진로이론을 바탕으로 고등학생들의 이공계 진로동기 측정 검사도구를 개발하고 도구의 내용적 타당성을 확보하고자 하였다.

사회인지진로이론에서는 결과기대(outcome expectation), 자아효능감(self-efficacy), 맥락적 지지나 장벽(contextual support/barrier), 개인의 학습경험(learning experience)의 상호작용을 바탕으로 개인의 진로 선택 행동을 설명한다. 특히 자아효능감과 결과기대는 개인의 학습경험으로 부터 진로 흥미를 일으키는 매개변인의 역할을 함을 강조한다. 이와 함께 높은 진로 흥미는 진로목표와 진로 선택행동으로 이어지게 되며 이 과정에서 다양한 맥락적 요인이 영향을 미침을 주장한다. 각각의 요인별로 자세히 살펴보면 다음과 같다.

개인의 진로 선택 행동의 결과에 대한 기대(outcome expectation) 인식은 진로발달과정에서 진로동기를 일으키는 필수적 요인이다(Lent *et al.*, 1994). Bandura(1986)에 따르면 결과 기대는 개인이 특정 행동을 할 경우 나타날 결과에 대한 예상 및 판단을 의미한다. 학생들이 인식하는 이공계 진로를 선택했을 경우 얻을 수 있는 결과는 다양한 양상으로 나타날 수 있다. 이 연구에서는 다양한 종류의 결과 기대 중 하나의 형태인 진로의 가치 인식이 학생들의 이공계 진로동기 형성에 중요한 영향을 끼칠 것이라 보았다. 진로의 가치(value)는 해당 진로를 통해 얻을 수 있는 내적, 외적 보상이나 특성을 의미한다(Kim, 2006). 개인이 추구하는 진로 가치는 진로에 대한 선택 및 행동에 밀접한 영향을 끼친다고 알려져 왔다(Schulenberg, Vondracek, & Kim, 1993; Shin *et al.*, 2015a; Choi, 2013). 예를 들어 Holmegaard, Madse, & Ulriksen(2014)의 연구에 따르면, 이공계 진로를 택하지 않은 학생들은 이공계 진로가 자기주도성, 자율성이 없다고 생각하는 경향이 있음을 확인하였다. 따라서 이 연구에서는 Lim, Jung, & Sang (2001)이 개발한 직업가치관 하위영역 중 Kim & Yoo(2012)에 의해 선정된 중·고등학생 맥락에 맞게 선정된 직업가치관을 고려하여 9개의 진로 가치(자아실현, 더불어 일함, 발전성, 사회봉사, 창의성, 보수, 안정성, 사회적 인정, 사회적 영향력)와 관련된 문항을 개발하였다.

특정행동에 대한 결과기대가 크더라도 자신이 능력에 대한 확신이 없다면 행동을 실천하기에는 한계가 있다. 자신의 능력에 대한 믿음을 의미하는 자아효능감이 충분할 때 비로소 지속적인 행동으로 이어질 수 있다(Bandura, 1986). 자아효능감은 결과기대와 함께 진로선택 행동을 설명하는 가장 중요한 인지적 요인으로 강조되어왔다(Lent & Hackett, 1987). 자아효능감은 행동 특성이나 대상에 따라 다양한 수준으로 나타날 수 있는데 이 연구에서는 이공계 교과에 대한 학업적 자아효능감과 이공계 진로에 대한 자아효능감으로 구분하였다.

과학과 수학을 포함한 자연계열 교과에 대한 자아효능감은 이공계 진로 선택에 중요한 역할을 한다(Lent *et al.*, 2001; Lim, 2014; Kang

et al., 2014). 이 연구에서는 Glynn et al.(2011)이 개발한 과학 동기 검사도구(SMQ II)에 있는 과학 자아효능감을 측정하는 문항들을 일부 수정하여 자연계열 과목(과학, 수학, 기술)에 대한 학업적 자아효능감을 측정하는 문항들로 구성하였다. 과목에 대한 자아효능감 뿐만 아니라 이공계 진로로 나아가기에 자신이 적절한 능력을 지니고 있는지에 대한 믿음 또한 이공계 진로동기를 형성하는데 중요한 요소이다. 이공계 과목에 대한 흥미나 자아효능감은 높음에도 불구하고, 이공계 진로에 적응하지 못할 것이라는 믿음으로 인해 이공계 진로를 선택하지 않는 경우도 존재한다(Holmegaard, Madse, & Ulriksen, 2014). 따라서 이 연구에서는 자신이 '이공계 진로' 그 자체에 대한 자신의 믿음은 과목에 대한 자아효능감과 독립된 구인으로 보았다. 그동안 진로에 대한 자아효능감은 자기평가, 직업정보 탐색과 같은 다양한 진로 탐색활동을 수행하는 자신의 능력에 대한 믿음을 의미하는 진로 결정 자아효능감(career decision-making self-efficacy)을 중심으로 연구가 이루어져왔다(Taylor & Betz, 1983). 하지만 진로 결정 자아효능감은 전반적인 분야의 진로를 탐색하는 과정에 대한 자아효능감을 의미하는 것으로 이공계 진로에 대한 동기를 구성하는 구인이라고 보기 어렵다. 결과적으로 이 연구에서는 고등학생들의 이공계 진로동기를 이루는 구인으로 미래 이공계 진로에서의 수행 및 적응 능력에 대한 확신과 자신감을 의미하는 이공계 진로에 대한 자아효능감을 선정하였다(Luzzo et al., 1999; Miller & Brickman, 2004).

교육경험은 사회인지진로이론에서 중요한 하나의 요소로 제시되고 있으나 자아효능감이나 결과기대에 비해 이에 대한 연구는 많이 이루어지지 않았다. 하지만 진로 교육 경험은 학생들이 진로에 대한 정보를 접할 수 있는 주요한 경로중 하나이다. 이공계 교과 수업에서는 교사와 교과서 등을 통해 구체적인 이공계 진로 정보들을 얻을 수 있다. 최근에는 교과내용 속에 진로교육적 요소를 포함하는 교과 통합 진로교육이 더 강조되고 있는 추세이다(Lee & Chung, 2014; Woo & Lee, 2014). 따라서 자연계열 과목(과학, 수학, 기술) 수업시간에 이루어진 진로교육 경험은 이공계 진로동기를 이루는 중요한 구인으로 볼 수 있다.

Lent et al.(1994)은 맥락적 요인의 영향이 진로에 대한 흥미를 구체적인 진로 선택 행동으로 발전시키는데 있어서 촉진하거나 저해하는 역할을 한다고 보았다. 고등학생들의 진로 발달 과정에 있어 사회적 상호작용은 또한 중요한 맥락적 요인 중 하나이다. 특히 우리나라 학생들의 경우 학업에 대한 태도는 물론이고 진로 탐색 및 선택에 있어 부모의 의견과 부모와의 상호작용은 큰 영향을 미친다고 알려져 왔다(Yon, Jeong, & Goh, 2012; Choi & Kang, 2013; Lee & Mun, 2011; Suh & Lee, 2009). 따라서 고등학생들의 진로동기 형성에 있어 부모의 사회적 지지는 반드시 고려되어야 할 요소이다.

앞에서 언급한 인지적, 맥락적 요인들이 진로동기로 발전하는데 있어 필수적으로 고려해야 할 것은 정서적인 요인이다. 흥미는 대표적인 내적, 정서적 동기 요소이다. 흥미는 다른 동기요인들과 비교했을 때 개인의 행동에 직접적으로 큰 영향을 주는 것으로 알려져 왔다(Ju, Chung, & Lee, 2011; Yoon & Kim, 2004). 이공계 진로에 대한 결과기대를 많이 알거나 자신감이 있다 하더라도 학생들이 느끼는 개인적 흥미가 없다면 진로동기로 이어지는 것은 쉽지 않을 것이다. 진로에 대한 개인적 흥미와 관심은 주변의 맥락적 요인들과 상호작용하여 더 구체적인 진로 목표를 이루고 견고한 진로동기로 발전하게

될 것이다(Lent et al., 1994). 위에서 언급한 바와 같이 동기는 목표 지향적 행동을 이끄는 심리상태를 의미한다. 학생들이 구체적이고 분명한 목표를 설정하고 있을 경우 높은 수준의 동기를 지닌다(Aschbacher, Li, & Roth, 2010; Farmer & Chung, 1995; Miller & Brickman, 2004). 따라서 이 연구에서 최종적으로 형성되는 이공계 진로동기는 구체적이고 현실적인 이공계 진로 목표가 있는지를 통해 확인하려한다.

이 연구에서는 사회인지진로이론을 이론적 기반으로 삼아 이공계 진로동기를 이루는 구인들로 진로교육 경험, 이공계 진로의 가치, 학업적 자아효능감, 이공계 진로 자아효능감, 부모의 사회적지지, 이공계 진로 흥미, 이공계 진로동기로 최종 선정하였고, 32개의 문항을 개발하였다. 개발된 문항들은 과학교육 전문가와 과학교사 간의 수차례에 걸친 회의를 통해 보완되며 내용적 측면을 타당성을 확보하였다.

2. 구조적 측면의 타당도

개발된 이공계 진로동기 검사도구의 문항들이 연구자가 의도한 공통의 구인을 묻고 있는지 확인하기 위하여 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 수행하였다. 각 문항들에 대한 응답들의 상관관계를 바탕으로 요인을 추출하는 탐색적 요인분석을 수행한 결과는 Table 2와 같다. 검사도구를 구성하는 구인은 7개이지만, 탐색적 요인분석 결과 총 여섯 가지 요인이 추출되었다. 이공계 진로의 가치, 이공계 교과에 대한 자아효능감, 부모의 사회적지지, 이공계 진로동기, 교과 교육에서의 진로 경험을 묻는 문항들은 개발 과정에서 의도한 대로 잘 구별되었다. 하지만 미래 이공계 진로에 대한 자아효능감 및 흥미의 경우 하나의 공통된 요인으로 추출되었다. 즉 탐색적 요인분석 결과를 통해 학생들의 인식구조에서는 이 두 가지 구인이 매우 밀접하게 연관되어 있음을 확인할 수 있었다. 이론적으로 자아효능감과 흥미는 서로 구별되는 심리적 구인이다. 따라서 추가적인 분석을 통해 검사도구를 이루는 두 구인의 구조에 대해 명확히 확인해 볼 필요가 있다.

확인적 요인분석은 이론적으로 설정한 검사도구의 측정 구조가 실제 학생들의 응답과 일치하는지 확인하는 방법이다. 이 연구에서는 두 개의 모형의 적합도 지수를 비교하여 보다 학생들의 응답에 일치하는 측정모형을 선택하고자 하였다. 우선 초기에 개발된 측정모형(Model 1)의 구조적 적합성을 확인하였다(Figure 1). 뿐만 아니라 탐색적 요인분석 결과를 통해 확인되었던 이공계 진로에 대한 자아효능감과 진로에 대한 흥미를 묻는 문항들의 높은 상관성을 고려하여, 추가적인 대안모형(Model 2)을 설정하였다. Model 1은 이공계 진로에 대한 자아효능감과 진로에 대한 흥미 구인을 독립된 잠재구인으로 구별하였으나, Model 2에서는 이 두 구인을 하나의 잠재적 구인으로 설정하여 총 6개의 잠재구인으로 구조화 되어있다. 즉 Model 2에서는 진로 자아효능감을 측정하기 위해 개발된 3개의 문항과 진로 흥미를 묻기 위해 개발된 3개의 문항에 대한 응답을 설명하는 단 하나의 잠재 요인이 있다고 가정하였다. 이러한 Model 2의 구조는 Model 1에서 진로 자아효능감과 진로 흥미의 잠재구인 간의 상관계수가 1로 고정된 형태와 동일한 것이다. 따라서 두 모형은 일종의 위계적으로 내재된 관계이며, Model 1은 Model 2에 비해 추정해야 할 모수의 개수가 많은 복잡한 모형이다. 각 모형의 카이 제곱과 자유도의 차이를 확인

Table 2. Cronbach's α and the result of exploratory factor analysis

	Factor						Cronbach's α
	1	2	3	4	5	6	
education1						0.684	0.896
education2						0.857	
education3						0.830	
career value1	0.678						0.888
career value2	0.754						
career value3	0.786						
career value4	0.623						
career value5	0.641						
career value6	0.563						
career value7	0.568						
career value8	0.527						
career value9	0.409						
academic_SE1	0.835						0.946
academic_SE2	0.848						
academic_SE3	0.689						
academic_SE4	0.716						
academic_SE5	0.674						
career_SE1	0.443	0.548					0.950
career_SE2		0.619					
career_SE3	0.403	0.595					
career_SE4		0.611					
career_int1		0.734					0.953
career_int2		0.748					
career_int3		0.678					
parents' support1			0.831				0.966
parents' support2			0.858				
parents' support3			0.845				
parents' support4			0.804				
motivation1				0.738			0.942
motivation2				0.728			
motivation3				0.776			
motivation4				0.775			

하여 검증한 결과 $\chi^2_a = 544.78, df_a = 6, p \leq 0.001$ 으로 더 복잡한 모형인 Model 1을 선택하는 것이 더 적절함이 확인되었다. TLI, CFI, RMSEA와 같은 적합도 지수 또한 Model 1이 Model 2에 비해 더 적합함을 나타내고 있었다(Table 3). 결과적으로 사회인지론이론을 바탕으로 설정한 일곱 가지의 잠재구인들로 구성되는 측정도구를 사용해도 구조적으로 문제가 없다고 판단되었다.

구체적인 적합도 지수의 기준을 살펴보면 RMSEA 값은 0.8이하 일 때 적절한 모형(Reasonable fit)이며, SRMR은 0.05이하 일 때 적합한 구조를 갖는 모델이라 알려져 있다. 또한 NFI, GFI, TLI, CFI는 1에 가까울수록 적합한 수치이다(Kim, 2007). Model 1의 SRMR 값은 기준치인 0.053으로 0.05보다 약간 높았으며, GFI 값이 0.9 이하의 수치를 나타내었다. 하지만 다른 적합도 지수들을 고려하면 측정모형 Model 1은 만족할 만한 수준이라 볼 수 있다. Figure 1을 통해 Model 1의 표준화된 모수 추정치를 자세히 살펴보면 32개의 문항은 모두

요인적재량 0.5이상으로 해당 구인을 측정하는데 적합하며 동시에 각 잠재구인간의 상관관계는 0.9를 넘지 않아 측정모형의 구조적 타당성을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

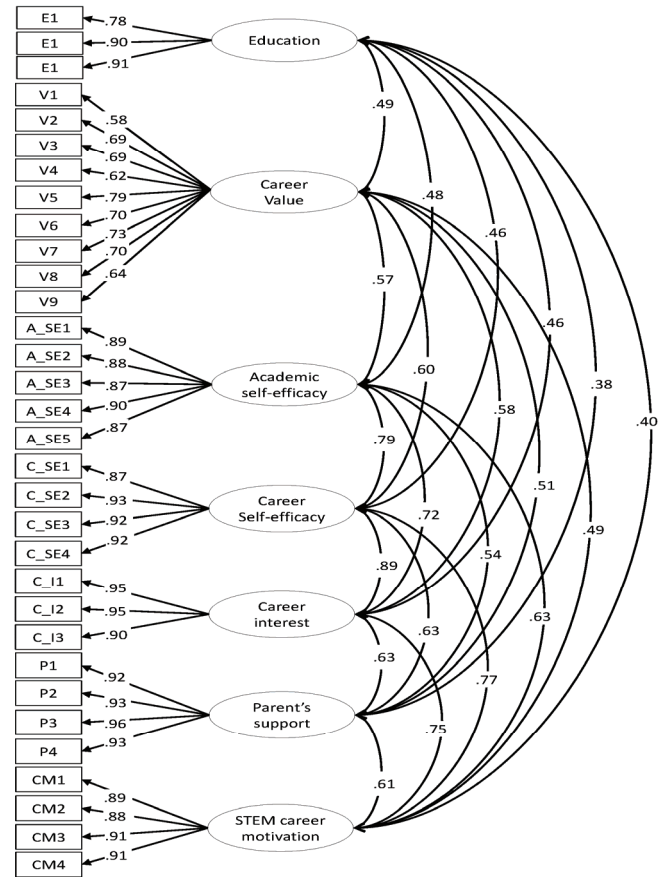


Figure 1. Measurement model for confirmatory factor analysis

Table 3. Model fit indices for measurement model 1 and model 2

Model	χ^2/df	NFI	GFI	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
1	4.659	0.918	0.838	0.927	0.935	0.069	0.053
2	5.808	0.897	0.801	0.904	0.913	0.079	0.053

3. 실제적 측면의 타당도

개발자의 의도에 맞게 피험자가 적절하게 문항에 반응했는지 확인하기 위하여 문항반응 이론에 근거하여 라쉬 모델 분석을 수행하였다. 결과적으로 문항과 응답자에 대한 신뢰도와 적합도 지수가 산출되었다. 각 구인의 응답자 신뢰도(person reliability)는 모두 0.8 이상으로 적절한 수준이었다. 응답자 신뢰도가 낮다는 것은 학생들의 심리적 특성을 구별하기에 문항의 난이도 분포가 적절하지 않거나, 문항의 수가 부족함을 의미한다. 따라서 검사도구를 이루는 문항들이 학생들의 이공계 진로동기 수준을 측정함에 있어 적절함을 확인하였다. 문항의 적합도를 의미하는 MNSQ 값은 최적의 값이 1이며 1보다 커질수록 이상적인 라쉬모델의 추정치와 실제 응답이 맞지 않는 경우가 많아짐을 의미한다. MNSQ 값의 기준치는 검사도구의 사용 목적에 따라 그 범위가 조금씩 다르다. 피험자의 능력을 엄격하게 평가해야 하는 경우 MNSQ값이 0.8~1.2 사이의 값을 나타낼 때 적합한 문항이

며, 선다형의 선택지(multiple choice test)의 경우 0.7~1.3, 평정척도(rating scale)형식으로 설문조사를 할 경우 0.6~1.4, 임상적 관찰(clinical observation)을 위한 측정은 0.5~1.7 범위가 권고된 바 있다(Wright *et al.*, 1994). 이 연구에서 개발된 검사도구는 리커트(Likert) 평정척도 형식으로 구성된 심리 측정 도구이므로 0.6~1.4의 MNSQ 값을 기준으로 문항의 적합도를 판단하였다. 라쉬 모델 분석을 수행한 결과 개발된 32개 문항의 MNSQ 값은 0.6~1.4에 속하였다. 즉 이 검사도구의 모든 문항에서 적합한 문항 반응이 일어났음을 확인하였다.

Table 4. Reliability and MNSQ indices of Item response theory

Constructs		Reliability	Infit MNSQ	Outfit MNSQ
Education experience	Person	0.80	0.78	0.78
	Item	0.85	0.98	0.83
Career value	Person	0.81	1.00	1.00
	Item	0.94	1.00	1.00
Academic self-efficacy	Person	0.87	0.88	0.88
	Item	0.97	0.98	0.91
Career self-efficacy	Person	0.88	0.77	0.77
	Item	0.74	0.98	0.79
Career interest	Person	0.85	0.69	0.70
	Item	0.73	0.98	0.73
Parents' support	Person	0.83	0.67	0.69
	Item	0.84	0.97	0.74
Career motivation	Person	0.86	0.91	0.92
	Item	0.92	0.98	0.93

4. 일반화 측면의 타당도

일반화 측면에서 타당한 검사도구는 응답자의 인구통계학적 변인이나 집단의 특성에 의해 영향을 받지 않고 측정하려는 변인이나 구인을 동등하게 측정할 수 있는 도구를 의미한다. 이 연구에서는 성별에 따라 학생들이 검사도구에 다르게 문항반응을 하는지 알아보기 위하여 라쉬모델에 기반한 차별적 문항기능(Differential Item Functioning) 분석과 구조방정식에 기반한 다중집단분석(Multiple group analysis)을 수행하였다.

라쉬모델 분석을 통해 산출된 DIF값은 각 집단별로 산출된 문항의 난이도를 의미한다(Table 5). DIF 값의 차이가 0.5보다 클 때 집단의 특성에 따라 문항에 대한 반응이 다르다고 볼 수 있다. 이 연구에서 개발된 32개의 문항은 모두 DIF값의 차이가 0.5보다 작아 성별에 관계없이 동등하게 문항반응이 일어남을 확인하였다. 부모의 지지 3번 문항의 경우 0.52를 나타내어 기준치보다 근소한 차이로 컸다. 하지만 두 집단의 이러한 차이는 유의한 수준($\chi^2 = 4.78, p > 0.01$)이 아니기 때문에 이 문항 또한 성별에 따른 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

구조방정식 기반의 다중집단 분석은 검사도구의 측정모형(Model 1)이 성별에 따라 동등하게 적용되는지 확인하는 분석이다. 이 분석은 두 집단의 구조방정식에서 측정 단위 동일성, 구조공분산 및 잠재변수의 분산과 같은 모수(parameter)들이 동일하다고 순차적으로 제약(Constraints)을 가한 뒤, 모형의 적합도 지수를 비교 확인하는 과정으

로 이루어진다. 만약 두 집단에서 측정모형이 동등하게 적용되었다면, 각 모수들이 제약된 상황에서도 적합도는 크게 변화가 없을 것이다(Kim, 2007). 분석 결과 순차적으로 제약이 가해진 모델들의 적합도 지수 TLI, CFI, RMSEA는 모두 큰 차이가 없었다(Table 6). 결과적으로 라쉬모델 분석 결과 나타난 DIF값의 확인과 다중집단분석을 통해 개발된 검사도구가 성별에 따른 차이 없이 동등하게 적용됨을 확인하였다.

Table 5. Differential item functioning statistics for male and female groups

Independent variables	No.	DIF Measure		Difference of DIF
		Male	Female	
Education experience	1	-0.21	-0.26	0.05
	2	0.27	0.4	-0.13
	3	-0.07	-0.13	0.06
Career value	1	0.03	-0.21	0.24
	2	-0.21	-0.41	0.2
	3	-0.05	-0.14	0.09
	4	0.34	0.29	0.05
	5	-0.39	-0.31	-0.08
	6	0.22	0.02	0.2
	7	-0.21	-0.08	-0.13
	8	-0.11	0.2	-0.31
	9	0.35	0.62	-0.27
Academic self-efficacy	1	0.29	0.14	0.15
	2	0.63	0.72	-0.09
	3	-0.66	-0.53	-0.13
	4	-0.51	-0.51	0
	5	0.25	0.17	0.08
Career self-efficacy	1	0.24	-0.04	0.28
	2	0.28	0.18	0.1
	3	-0.06	-0.06	0
	4	-0.46	-0.08	-0.38
Career interest	1	-0.07	-0.07	0
	2	-0.17	-0.29	0.12
	3	0.25	0.35	-0.1
Parents' support	1	-0.28	-0.28	0
	2	-0.27	0.05	-0.32
	3	0.13	-0.39	0.52
	4	0.42	0.59	-0.17
Career motivation	1	-0.16	0.11	-0.27
	2	-0.33	-0.58	0.25
	3	0.34	0.34	0
	4	0.17	0.09	0.08

Table 6. Result of multiple group analysis

Independent variables	χ^2	df	TLI	CFI	RMSEA	SRMR
Unconstrained	2741.93	886	.917	.926	.052	.046
Measurement weights	2786.83	911	.919	.926	.052	.050
Structural covariances	2846.83	939	.920	.924	.052	.063

5. 이공계 진로동기 구조

이 연구에서는 학생들의 이공계 진로동기를 이루는 구인 간의 관계를 확인하기 위하여 가설적인 모형을 설정한 후 구조방정식 분석을 수행했다. 우선 탐색적 요인분석 결과를 고려하여 학생들이 생각하는 이공계 진로에 대한 자아효능감과 흥미는 이공계 진로에 대한 태도라는 하나의 상위 잠재구인으로 설명할 수 있을 것이라 가정하였다. 이 밖의 다른 구인들은 모두 독립적으로 작용할 것으로 판단하였다.

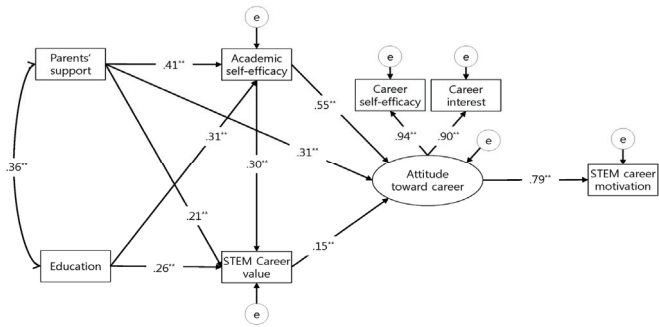


Figure 2. STEM career motivation model

각 구인들 간의 관계는 Lent *et al.*(1994)가 제시한 사회인지진로이론을 기반으로 설정하여 최종적인 모형을 구조화 하였다(Figure 2). 이 모형은 부모의 지지와 이공계 관련 교과 교육에서의 진로 소개로부터 이공계 진로동기로 이어지는 과정으로 구성된다. 구조 방정식 분석을 수행한 결과 위의 모형은 학생들의 이공계 진로동기 구조를 설명하기에 적절한 것으로 나타났다. 분석결과를 자세히 살펴보면, Chi square = 41.734, DF = 9, $p = 0.000$, TLI = 0.977, CFI = 0.990, NFI = 0.988, RMSEA = 0.069, SRMR = 0.018 이었다. 표본의 크기에 민감한 Chi square 값을 제외한 모든 적합도 지수들은 만족스러운 수준이었다. 따라서 제시된 모형이 학생들의 이공계 진로동기를 설명하기에 적합하다고 판단된다.

모형에 나타난 모든 표준화 경로계수는 유의미한 수준($p < 0.01$)으로 각 구인간의 영향력이 유의미함을 확인하였다. 이공계 교과교육에서 이루어진 진로지도와 부모의 지지는 이공계 과목에 대한 자아효능감과 진로 가치에 각각 직접적인 영향을 주었다. 또한 이공계 과목에 대한 자아효능감과 진로 가치는 자신의 미래 이공계 진로에 대한 인식에 직접적으로 영향이 있음을 보였다(0.55, 0.15). 하지만 학업적 자아효능감의 영향력과 비교해 보면 진로 가치에 비해 3배 이상 더 큰 영향력을 발휘함을 확인할 수 있었다. 즉 자신의 학업적 자아효능감은 미래 이공계 진로에 대한 내적 동기를 일으키는데 핵심적인 변수이다. 부모의 지지 또한 이공계 진로에 대한 인식에 직접적인 영향력을 발휘하였으며 그 영향력의 크기가 진로 가치에 비해 2배 이상 높았다(0.31). 이는 부모의 지지가 진로의 내적 동기 형성에 있어 중요한 맥락요인이라는 다른 선행연구들의 결과와 일치한다(Blustein *et al.*, 1991; Lee & Shin, 2015). 마지막으로 진로에 대한 내적 동기는 구체적인 이공계 진로동기로의 경로계수가 0.79로 나타나 이공계 진로에 대한 내적동기가 구체적인 동기로 이어지는데 대단히 큰 영향을 끼침을 확인하였다.

결국 학생들의 이공계 진로동기 형성에서 부모의 지지나 이공계 교과시간의 진로교육 경험은 간접적이지만 유의미한 영향을 미치고

있었다. 이러한 간접적 영향은 학업적 자아효능감과 진로에 대한 가치인식과 같은 인지적 요인들에 의해 매개되어 이공계 진로동기 형성으로 이어졌다. 또한 이공계 진로동기는 간접적인 수준의 내적동기에서 구체적 수준의 목표를 갖는 높은 동기로 이어지는 경로를 나타내었다. 결과적으로 구조방정식 분석을 통해 Lent *et al.*(1994)의 사회인지진로이론은 한국 고등학교 1학년 학생들의 이공계 진로동기를 설명하는 데에 적합하다는 것을 실증적으로 확인하였다.

V. 결론 및 제언

이 연구는 고등학생들의 이공계 진로동기를 측정하는 검사도구를 개발하고 그 타당성을 실증적으로 확인하는데 그 목적이 있다. 또한 사회인지진로이론이 우리나라 고등학교 1학년 이공계 진로동기형성에도 적용되는지 확인하였다. 결과적으로 이 연구에서 개발된 검사도구의 내용 타당도, 실제적 타당도, 구조적 타당도, 일반화 타당도를 확인하였다. 또한 연구 참여자들의 이공계 진로동기는 사회인지진로이론을 바탕으로 설명됨을 확인하였다. 특히 과학·수학·기술·공업 등 이공계(STEM)와 관련된 교과 시간의 이공계 진로에 대한 교육과 부모의 진로에 대한 지지는 학생들의 이공계 진로동기를 형성하는데 중요한 외적 변수임을 확인할 수 있었다. 서론에서 언급한 바와 같이 최근 들어 과학교육에서는 이공계 진로 탐색을 위한 다양한 교수학습 프로그램이 개발되고 있으며 이를 통해 학생들의 이공계 진로에 대한 폭넓은 이해와 이공계 진로에 대한 동기 향상을 추구하고 있다. 연구에서 제시된 모형에서 이공계 교과에서의 교육경험이 진로동기 형성에 있어 긍정적 역할을 하고 있다는 점을 고려했을 때, 이러한 과학교과 측면에서 이공계 진로·직업 지도의 노력은 계속되어야 할 것이다.

이 연구에서는 또한 사회인지 이론에서 강조되어 왔던 자아효능감과 이공계 진로에 대한 가치 인식이라는 인지적 요소가 진로동기 형성에 중요한 매개자 역할을 하고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 교육경험이 있더라도 자신의 이공계 과목에 대한 자아효능감과 진로를 통해 얻을 수 있는 가치가 적다면 진로에 대한 내적 동기의 향상으로 이어지기 힘들다는 점을 의미한다. 이러한 점에서 학생들이 추구하는 진로에 대한 가치를 고려하여 진로교육이 이루어진다면 더 효과적인 이공계 진로동기 향상이 이루어질 것이라 판단된다. 즉 단순한 진로·직업소개에 그치지보다는 해당 진로·직업을 통해 얻어지는 다양한 가치를 또한 다면적으로 제시해 준다면, 과학교과에서의 진로교육은 더 큰 효과를 얻을 수 있을 것이다.

연구의 한계점을 비롯하여 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서는 Messick(1995)이 제시한 6가지의 타당도 중 두가지 타당도가 아직 검증되지 못하였는데, 하나는 결과측면의 타당도(the consequential aspect of validity)이고, 다른 하나는 외적 증거 타당도(the external aspect of validity)이다. 결과적 타당도는 측정의 결과 나타난 점수의 사용과 해석의 과정에서 공정하게 진행되었는지, 불합리한 윤리적 문제가 있었는지에 대한 적절성을 의미하며, 외적 증거 타당도는 다른 검사도구가 측정하는 다른 변수와의 관계를 통해 측정이 적절히 이루어졌는지를 의미하는 것으로 알려져 있다. 장기적인 관점에서 볼 때, 현재 검증하지 못한 두 가지 측면의 타당도에 대한 검증이 순차적으로 이루어질 수 있다면 보다 타당한 검사도구의

개발과 활용이 가능할 것이다. 즉 검사도구의 사용 결과적 측면에서, 개발된 도구를 통해 고등학교 1학년 학생들의 진로에 대한 동기 상태를 점검하고 추후 일선 교육 현장에서 이공계 진로 지도에 적절하게 활용되는지 지속적인 모니터링을 통해 확인되어야 할 것이다(Messick, 1995). 또한 외적 준거 타당도의 경우 고등학생들의 대학 진학 이후의 이공계열 전공분야 및 직업 선택여부와 학생 본인의 이공계 진로 만족도 등과의 관계 탐색을 통해 그 타당성이 확보 될 수 있을 것이라 예상된다.

둘째, 사회인지진로이론에 따르면 개인의 처한 상황과 맥락에 따라 진로동기에 영향을 미치는 요인들 다양한 요인들이 존재한다. 이 연구에서는 일반화하여 통용 될 수 있는 이공계 진로동기 검사도구 개발을 위해 학생들의 교육경험을 학교의 교과로 한정하였다. 하지만 학교 외부에서 이루어지는 진로 체험 활동, 이공계인과의 만남과 같은 경험 또한 어떤 학생들의 이공계 진로동기에 결정적인 영향을 미칠 수 있다. 따라서 이공계 진로동기 형성에 관여하는 고유한 개인적 경험이나, 사회 문화적 상호작용과 관련된 질적, 맥락적 접근이 함께 이루어진다면 이공계 진로동기 향상에 대하여 더 포괄적인 이해가 가능할 것이라 생각된다.

셋째, 고등학생들의 이공계 진로동기 검사도구 개발과정에는 과학 중점고등학교 1학년 학생들만이 참여하였다. 과학중점고등학교는 과학 진로에 대한 교육이 더 자주 활발히 이루어 질 가능성이 높다는 점에서 검사도구의 적용에 차이가 있을 수 있다. 따라서 추후 일반고등학교에서 활용하기 이전에 일반고등학교, 과학고등학교 혹은 영재고등학교 학생집단에서도 검사도구가 동등하게 적용되는지 차별적 문항 기능(DIF; differential item functioning)의 확인을 통해서 반드시 일반화 타당도를 검증해야 할 것이다. 아울러 현재는 동학년의 남녀 학생의 적용을 통한 성차에 따른 차별적 문항 기능에 대한 분석만을 실시한 상태이지만 추후에 나머지 학년들에게 적용해 보고, 최근 자유학기제 등의 실시를 통해 진로교육이 강화되고 있는 중학교 학생들에게도 활용할 수 있는 검사도구인지 확인해 볼 필요가 있다. 이러한 폭넓은 연구대상 확대와 지속적인 타당도 확인 절차를 통하여 학년이 나 학교급 차이에 따른 일반화 측면의 타당도를 확인한다면 검사도구의 활용과 해석 범위를 보다 구체화해주거나 혹은 확대할 수 있을 것이다.

마지막으로, 이 검사도구의 측정 대상인 우리나라의 고등학교 1학년 학생들은 계열을 정하기 전의 상태로서, 대부분의 학생들이 이 시기에 본격적인 진로 탐색과정을 거치는 시기이다. 따라서 정확하고 현실적인 이공계 진로에 대한 정보가 가장 필요한 시점이다. 이러한 시점에서의 진로동기의 측정은 학생들의 상황에 맞는 적절한 진로 상담 및 교육을 계획하고 진행하는데 있어 근거 자료로 활용될 수 있다. 또한 검사도구를 이용한 주기적인 측정을 통해 이공계 진로동기의 시계열적 변화를 알아보고 이와 관련된 요인들을 살펴본다면 고등학교 1학년 학생들의 이공계 진로 탐색 과정에 대해 보다 깊은 이해가 이루어질 것으로 기대된다.

국문 요약

이공계 진로동기는 지속가능한 과학기술 인력의 양성에 있어 핵심적 역할을 하며, 과학학습동기에도 큰 영향을 미친다고 알려져 왔다.

이 연구의 목적은 학생들의 이공계 진로동기를 측정할 수 있는 검사도구를 개발 및 타당화하는데 있다. 검사도구 개발의 첫 번째 절차로 사회인지진로이론(SCCT)에 기초하여 고등학생들의 이공계 진로동기의 7개의 구인인 교육, 직업가치, 이공계 교과 자아효능감, 이공계 진로 자아효능감, 이공계 진로에 대한 흥미, 부모의지지, 이공계 진로동기로 설정하였다. 각 구인들을 측정할 수 있는 예비문항의 개발 후 고등학교 1학년 학생 767명에게 투입하였다. 학생들의 응답 자료를 바탕으로 라쉬모델 분석, 탐색적 요인분석과 구조방정식 분석을 바탕으로 한 확인적 요인분석과 다중집단 요인분석을 수행하였다. 결과적으로 Messick(1995)이 제안한 6가지 측면의 타당도 중 내용 타당도, 실제적 타당도, 구조적 타당도, 일반화 타당도가 검증되었다. 또한 구조방정식 분석을 통해 이공계 진로동기의 구인간의 연결 구조를 확인하였다. 개발된 이공계 진로동기 검사도구는 고등학교 1학년 직업진로지도에 유용한 도구로 사용될 것으로 전망된다.

주제어 : 이공계 진로동기, 사회인지진로이론, 검사도구 개발, 타당화

References

- Archer, L., Dewitt, J., Osborne, J., Dillion, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science vs. "Being a scientist": Examining 10/11-years old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94, 617-639.
- Aschbacher, P. R., Ing, M., & Tsai, S. M. (2014). Is science me? Exploring middle school students' STE-M career aspirations. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 735-743.
- Aschbacher, P. R., Li, E., & Roth, E. J. (2010). Is science me? High school students' identities, participation and aspirations in science, engineering, and medicine. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(5), 564-582.
- Bak, H. J. (2007). Determinants of public preference for science related occupations and the phenomena of avoidance of science and engineering fields. *Korean Journal of Sociology*, 41(6), 142-170.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Blustein, D. L., Walbridge M. M., Friedlander, M. L., & Palladino, D. E. (1991). Contributions of psychological separation and parental attachment to the career development process. *Journal of counseling psychology*, 38(1), 39-50.
- Choi, B. O. (2014). The effects of community-based creative experience activities on career-related and emotion-related factors. *Teacher Education Research*, 53(4), 693-705.
- Choi, B. Y. (2013). The effects of intrinsic · extrinsic work value on career decision self efficacy according to gender in college students. *The Korea Journal of Youth Counseling*, 21(1), 1-17.
- Choi, S. M., & Kang, Y. R. (2013). The Influence of Career Support of Parental Perception on Career Aspiration of Adolescents: The Mediating Effect of Career Decision Self-Efficacy. *The Korea Journal of Counseling*, 14(4), 2291-2306.
- Farmer, H. S., & Chung, Y. B. (1995). Variables related to career commitment, mastery motivation, and level of career aspiration among college students. *Journal of Career Development*, 21(4), 265-278.
- Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of research in science teaching*. 48(10), 1159-1176.
- Glynn, S. M., Taasobshirazi, G., & Brickman, P. (2007). Nonscience majors learning science: A theoretical model of motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 1088-1107.
- Glynn, S. M., Taasobshirazi, G., & Brickman, P. (2009). Science motivation

- questionnaire: Construct validation with nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 127-146.
- Ha, M., & Lee, J. K. (2012). Exploring the structure of science motivation components and differences in science motivation in terms of gender and preferred track. *Secondary Education Research*, 60(1), 1-20.
- Ha, M., Kim, M., Park, K. H., & Lee, J. K. (2012). The analysis of level and structure of natural science high school students' science motivation compared to general high school students'. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(5), 886-878.
- Holmegaard, H. T., Madsen, L. M., & Ulriksen, L. (2014). Constructions of desirable identities among young people considering a STEM higher education programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), 186-215.
- Hong, S. (2008). *Science with a human face: Scientific culture in the age of fusion*. Seoul: Seoul National University Press.
- Hsu, P. L., Roth, W. M., Marshall, A., & Guenette, F. (2009). To be or not to be? Discursive resources for (Dis-)identifying with science-related careers. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1114-1136.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 10, 128-141.
- Ji, E. L., & Chae, S. H. (2010). *Theory and practice of Rasch model*. 2nd ed. Seoul, Korea: Kyoyook-kwahaksa; 2000.
- Ju, Y. J., Chung, Y. L., & Lee, Y. K. (2011). The structural relationship and latent means analysis of gender among academic self-efficacy, interest, external motivation and science achievement for high school students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 31(6), 876-886.
- Jung, C. Y., Jeong, J., Lee, J., Jeong, D., Lim, H., Lee, S., & Lim, J. (2015). Career education in South Korea: Current status and future direction. *The Journal of Career Education Research*, 28(3), 155-171.
- Kang, E., Kim, C. H., Choe, S. U., Noh, T., Yoo, J., Shim, S. Y., & Kim, H. B. (2014). Exploring Korean 4th Graders' Career Aspirations in Science with a Focus on Science Identity. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(7), 613-624.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Kim, J. S. (2006). A study on job values of middle school students. *Studies on Korean Youth*, 17(1), 79-102.
- Kim, K. S. (2007). *Structural equation model analysis*. Seoul: Hannarae.
- Kim, S. K., & Yoo, M. H. (2012). Comparison on the vocational values and the science career orientation between middle school scientifically gifted students and non-gifted students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(5), 886-878.
- Kim, Y. H. (2010). A study on the policy guideline on the re-structurization of social position for scientific technologists through the analysis of the avoidance of engineering course. *Journal of Human Resource Management Research*, 17(2), 183-202.
- Lee, E. K. (2006). Differentiated community of scientists and engineers in Korea. *Journal of Science & Technology Studies*, 6(2), 77-102.
- Lee, J. H., & Mun, E. M. (2011). The effects into juvenile career decision making self-efficacy by parental career support. *The Journal of Career Education Research*, 24(1), 173-188.
- Lee, M. H., & Shin, H. J. (2015). The mediating effects of self-determination on the relationship between parental academic support and career maturity. *The Korea Educational Review*, 21(3), 131-151.
- Lee, S. H., & Chung, Y. L. (2014). The effect of the program integrating career education in the science class on the middle school students' career decision-making self-efficacy and career maturity. *Biology Education*, 42(3), 265-278.
- Lent, R. W., & Hackett, G. (1987). Career self-efficacy: Empirical status and future directions. [Monograph]. *Journal of Vocational Behavior*, 30, 347-382.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79-122.
- Lent, R. W., Brown, S. D., Brenner, B., Chopra, S. B., D, T., Talleyrand, R., & Suthakaran, V. (2001). The role of contextual supports and barriers in the choice of math/science educational options: A test of social cognitive hypotheses. *Journal of Counseling Psychology*, 48(4), 474-483.
- Lim H. J. (2014) The Relationship between Elementary Students' Perception of Science Learning and Their Perception of Science Career. *The Journal of Korea Elementary Education*. 25(3), 227-238.
- Lim, E., Jung, Y. K., & Sang, K. A. (2001) A Technical Report for the Work Values Inventory. Seoul: Korea Research Institute for Vocational Education & Training
- Lim, Y. N., Min, B. J., & Hong, H. J. (2015). Development and application effect of design-based STEAM Program for boosting the career consciousness of 5~6th grade elementary school students for natural sciences and engineering. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(1), 73-84.
- Luzzo, D. A., Hasper, P., Albert, K. A., Bibby, M. A., & Martinelli Jr., E. A. (1999). Effects of self-efficacy-enhancing interventions on the math/science self-efficacy and career interests, goals, and actions of career undecided college students. *Journal of Counseling Psychology*, 46(2), 233-243.
- Messick, S. (1995). Standards of validity and the validity of standards in performance assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 14(4), 5-8.
- Miller, R. B., & Brickman, S. J. (2004). A model of future-oriented motivation and self-regulation. *Educational Psychology Review*, 16(1), 9-33.
- MEST(Ministry of Education, Science, and Technology) (2009). 2009 Science education curriculum. Notification No. 2009-41 of the Ministry of Education. Seoul: Ministry of Education, Science, and Technology.
- MOGEF(Ministry of Gender equality and Family) (2013). Announcement papers(2013. 05. 02) on 2013 Youth statistics. Seoul, Korea.
- Osborne, J. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Schulenberg, J., Vondracek, F. W., & Kim, J. R. (1993). Career certainty and short-term changes in work values during adolescence. *The Career Development Quarterly*, 41(3), 268-284.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J., L. (2008). *Motivation in education* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Seol, H. (2007). A study for validation of scores for instruction evaluation questionnaires using Rasch measurement model. *Journal of Educational Evaluation*, 20(4), 31-51.
- Shim, K. C., So, K. H., Kim, H. S., & Chang, N. K. (2003). Preference of science gifted/talented and general students for study course and occupation. *The Korean Journal of Biological Education*, 31(4), 292-298.
- Shin, S., Lee, J. K., Ha, M., Lee, T. K., & Jung, Y. H. (2015a). Analyzing the structure of science gifted and general middle school students' values of career: Social network approach. *Journal of Gifted/Talented Education*, 25(2), 195-216.
- Shin, S., Lee, J. K., Ha, M., Lee, T. K., & Jung, Y. H. (2015b). The comparison of perception of science-related career between general and science gifted middle school students using semantic network analysis. *Journal of Gifted/Talented Education*, 25(5), 673-693.
- Suh, J. H., & Lee, J. K. (2009). The influence of parent career behavior on middle school student's career decision-making self-efficacy and career maturity. *The Korea Journal of Counseling*, 10(4), 2153-2167.
- Super, D. F. (1963). Career development: Self-concept theory. In D. E. Super, R. Starishevshky, N. Matlin, & J. P. Jordan (Eds.), *Self-concepts in vocational development* (pp. 17-31). New York: College Entrance Examination Board.

- Taylor, K. M., & Betz, N. E. (1983). Application of self-efficacy theory to the understanding and treatment of career indecision. *Journal of Vocational Behavior*, 22, 63-81.
- Woo, J. I., & Lee, J. K. (2014). Development and application of pre-scientist experience program in biotechnology for career education of high school students. *Biology Education*, 42(3), 304-325.
- Wright, B. D., Linacre, J. M., Gustafson, J. E., & Martin-Löf, P. (1994). Reasonable mean-square fit values. *Rasch Measurement Transactions*, 8(3), 370.
- Yon, K. J., Jeong, J. R., & Goh, M. (2012). A longitudinal study of career maturity of Korean adolescents: the effects of personal and contextual factors. *Asia Pacific Educational Review*, 13, 727-739.
- Yoon, M. S., & Kim, S. I. (2004). A structural model of the relationships among thinking styles, academic motivation, learning strategy, interests, and academic achievement. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 18(2), 161-180.

[부록 1]

◆ 다음은 여러분의 이공계 직업·진로에 대한 인식을 묻는 문항입니다. 해당되는 항목에 ✓로 표기해 주십시오.

		매우 그렇다	그렇다	보통이다	아니다	매우 아니다
education1	자연계열 과목(과학, 수학, 기술)선생님을 통해 이공계진로·직업에 대해 알게 되었다					
education2	자연계열 과목(과학, 수학, 기술)교과서를 통해 이공계진로·직업에 대해 알게 되었다					
education3	자연계열 과목(과학, 수학, 기술) 수업시간 중 학습활동을 통해 이공계진로·직업에 대해 알게 되었다					
value1	이공계 직업은 돈을 많이 벌 수 있다					
value2	이공계 직업은 사회적으로 영향력이 크다					
value3	이공계 직업은 다른 사람들에게 인정받는 직업이다					
value4	이공계 직업은 안정적으로 오랫동안 일할 수 있다					
value5	이공계 직업은 더 배우고 발전할 수 있다					
value6	이공계 직업은 사회에 봉사할 수 있다					
value7	이공계 직업은 아이디어를 내고 새로운 시도를 할 수 있는 기회가 많다					
value8	이공계 직업은 혼자서 일하는 것이 아니라, 여러 다른 사람들과 함께 어울려 일할 수 있다					
value9	이공계 직업은 자아실현의 기회가 많다					
academic self-efficacy 1	나는 자연계열 과목(과학, 수학, 기술)에서 우수한 성적을 얻을 것으로 믿는다					
academic self-efficacy2	나는 자연계열 과목(과학, 수학, 기술)과목 시험을 잘 볼 것으로 확신한다					
academic self-efficacy3	나는 자연계열 과목(과학, 수학, 기술)의 지식과 기술을 익힐 수 있을 것으로 믿는다					
academic self-efficacy4	나는 자연계열 과목(과학, 수학, 기술)을 이해할 수 있을 것으로 확신한다					
academic self-efficacy5	나는 자연계열 과목(과학, 수학, 기술) 지식의 응용을 잘 할 것으로 확신한다					
career self-efficacy1	나는 이공계 직업 분야에서 성공적인 결과를 얻을 것으로 믿는다					
career self-efficacy2	나는 이공계 직업과 관련된 꿈을 이룰 수 있을 것으로 믿는다					
career self-efficacy3	나는 이공계 직업 환경에서 잘 적응할 수 있을 것으로 믿는다					
career self-efficacy4	나는 이공계 직업과 관련된 일들을 잘 수행할 수 있을 것으로 믿는다					
career interest1	나는 이공계 직업에 흥미를 느낀다					
career interest2	나는 이공계 직업에 관심이 있다					
career interest3	나는 이공계 직업에서 즐겁게 일할 것이다.					
parents support1	부모님은 나의 이공계 진로·직업선택을 이해해주신다					
parents support2	부모님은 나의 이공계 진로·직업선택을 믿어주신다					
parents support3	부모님은 나의 이공계진로·직업과 관련된 이야기를 존중해주신다.					
parents support4	부모님은 나의 이공계진로·직업선택을 있는 그대로 받아들여 주신다.					
motivation1	나는 이공계 직업에 관한 분명한 목표를 가지고 있다.					
motivation2	내가 즐겁게 일할 수 있는 이공계 직업이 무엇인지 분명하게 알고 있다					
motivation3	내가 이공계 직업을 가져야 하는 뚜렷한 이유가 있다					
motivation4	내가 희망하는 이공계 직업의 모습을 뚜렷하게 파악하고 있다					